

BAB II

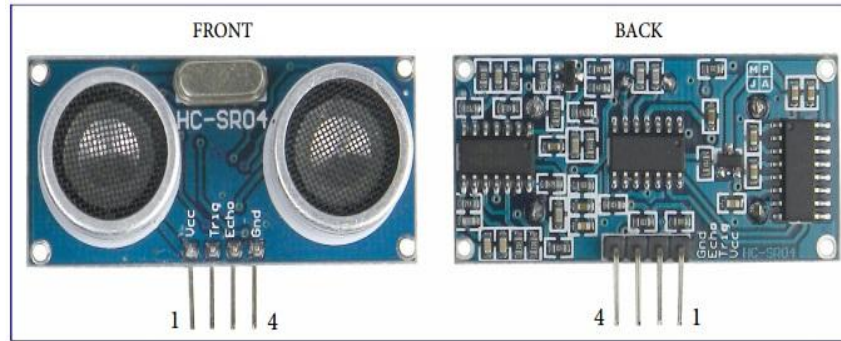
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Prototype

Prototype Menurut *Raymond Meleod*, prototipe di definisikan sebagai alat yang memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai mengenai cara sistem yang berfungsi dalam bentuk lengkapnya, dan proses untuk menghasilkan sebuah prototype disebut prototyping. Prototype merupakan salah satu cara pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan saat ini. Prototyping memiliki tujuan untuk mengimplementasikan proses pembuatan software sederhana yang memiliki beberapa program tentang gambaran dasar yang mirip dengan program yang akan dibuat sehingga memperoleh umpan baik dari pemakai yang akan memungkinkan prototipe untuk ditingkatkan dalam tahap pengujian awal. Dan kegiatan ini dilakukan oleh seorang perancang dalam melakukan eksperimen/penemuan dan uji coba dari berbagai jenis komponen, ukuran, parameter, program komputer dan sebagainya yang dilakukan berulang-ulang kali guna mendapatkan kombinasi yang paling tepat, atau prototype bisa disebut juga simulasi dari semua aspek produk sesungguhnya yang akan dikembangkan yang dimana model tersebut harus representatif dari produk akhirnya. “(*Faisal P Nugraha, Erwin Susanto, Ph.D, Rhamadhan Nugraha, SPd, MT, 2016*). “

2.2. Sensor ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik dan juga sebaliknya. Cara kerja pada sensor ini adalah dengan cara pantulan suatu gelombang suara yang dapat digunakan untuk menafsirkan eksistensi atau jarak suatu pada benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik) dalam mendeteksi suatu jarak benda. Berikut adalah gambar 1.1. bentuk dari sensor ultrasonik HC-SR04 :

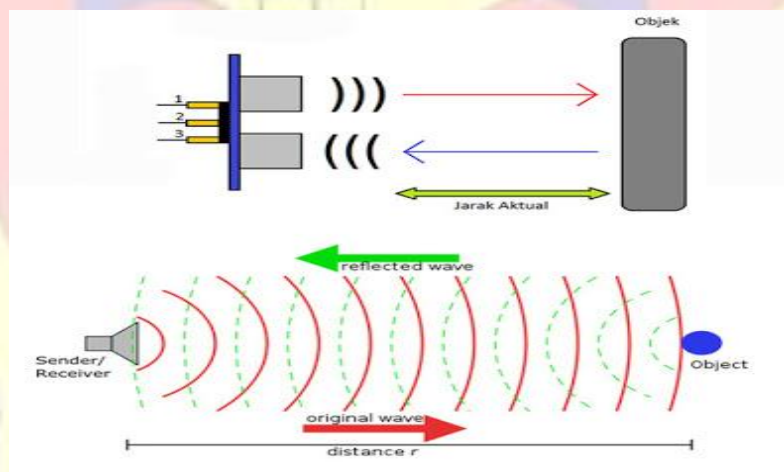


Gambar 1.1. Bentuk sensor ultrasonic HC-SR04

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik ini tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh binatang seperti anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik dapat merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik pada permukaan zat cair. Jika, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

2.2.1. Cara kerja Sensor Ultrasonik

Berikut adalah gambar 1.2. cara kerja dari sensor ultrasonik :



Gambar 1.2. Cara kerja sensor ultrasonik dengan transmitter dan receiver yang berfungsi sebagai transmitter dan receiver sekaligus.

Pada sensor ultrasonik ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik dapat menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah

osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu ke area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target yang selanjutnya akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor akan menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima. Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- a. Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan menggunakan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- b. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- c. Setelah gelombang pantulan sampai pada alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda. Jarak benda dihitung menggunakan rumus :

$$S = 340 \cdot t/2$$

Keterangan : **S** merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan **t** adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

2.2.2. Konfigurasi PIN Sensor Ultrasonik HC-SR04

Untuk melakukan sebuah unjuk kerja, Sensor Ultrasonik tipe HC-SR04 harus dikonfigurasi menggunakan pin-pinnya. Dimana konfigurasi pinnya ditunjukkan pada tabel 1.2. di bawah ini :

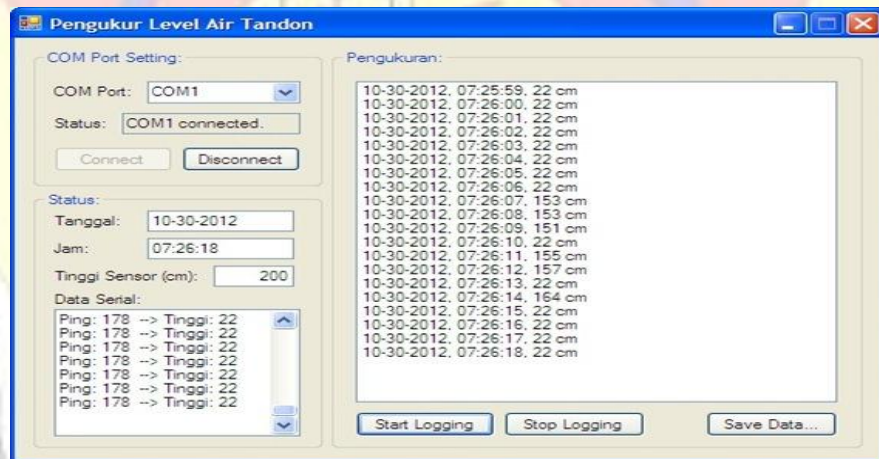
Tabel 1.2. Konfigurasi PIN Sensor Ultrasonik HC-SR04

No. PIN	Nama PIN	Fungsi dan konfigurasi
1	VCC	Terhubung ke tegangan 5V DC
2	Trig	Untuk mengirim gelombang Ultrasonik
3	Echo	Untuk menerima pantulan gelombang

Sensor Ultrasonik merupakan sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan dari gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu obyek tertentu yang ada di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor Ultrasonik ini terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Di dalam robotik sensor ini memiliki tiga tujuan yang berbeda tetapi saling terhubung satu sama lain yaitu: penghindaran rintangan (obstacle avoidance), pemetaan sonar (sonar mapping), dan pengelaaan objek (object recognition).

2.2.3. Software Ultrasonik HC-SR04

Pada sensor Ultrasonik untuk proses pemrograman diperlukan software IDE (Integrated Development Environment) untuk software ultrasonik yang sebenarnya masih ada beberapa software yang mendukung, akan tetapi software yang pling umum digunakan adalah software IDE. Berikut ini adalah contoh tampilan software IDE untuk memasukan perintah ketinggian level air pada sensor Ultrasonik :



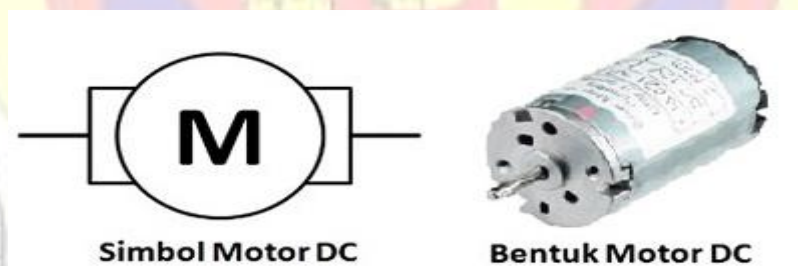
Gambar 1.3. Contoh Layout Software IDE ultrasonik untuk mendeteksi level ketinggian air

2.3. Motor DC

Motor Listrik DC atau *DC Motor* adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik

menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor mempunyai dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya suatu benda. Motor listrik DC ini pada umumnya digunakan pada perangkat-perangkat elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti contoh Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC.

Motor Listrik DC atau *DC Motor* ini menghasilkan sejumlah putaran per menit yang biasanya dikenal dengan istilah RPM (*Revolutions per minute*) dan dapat dibuat berputar dengan searah jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik. Motor Listrik DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk yang berbeda. Kebanyakan Motor Listrik DC memberikan kecepatan rotasi atau perputaran sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan pada Motor Listrik DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka dapat memperlambat rotasi motor DC tersebut. Sedangkan tegangan yang makin tinggi dari pada tegangan operasional akan menjadikan rotasi motor DC menjadi lebih cepat. Jika apabila tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut akan turun menjadi dibawah 50% dari tegangan operasional yang ditentukan maka Motor DC tersebut tidak dapat berputar atau terhenti. Kemudian, apabila tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut lebih tinggi antara 30% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka motor DC tersebut akan menjadi sangat panas dan akhirnya akan menjadi rusak. Berikut gambar 1.4. Simbol motor DC dan bentuk dari motor DC :



Gambar 1.4. Simbol motor DC dan Bentuk motor DC

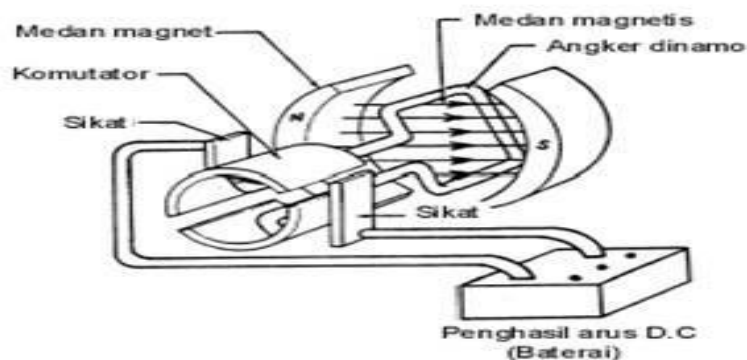
Pada waktu Motor listrik DC berputar tanpa ada beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat mencapai ratusan persen maupun hingga 1000% atau lebih (tergantung jenis beban

yang diberikan). Oleh karena itu, produsen Motor DC biasanya akan mencantumkan *Stall Current* pada Motor DC. *Stall Current* merupakan arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal.

2.3.1. Prinsip kerja dari Motor DC

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor DC, yakni *Stator* dan *Rotor*. *Stator* merupakan bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan *Rotor* merupakan bagian yang berputar, bagian rotor ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yakni diantaranya merupakan *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (kutub motor), *Field winding* (kumparan medan magnet), *Armature Winding* (Kumparan Jangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang).

Pada prinsip kerja motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet yang di gunakan untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan maka akan bergerak menghadap ke utara magnet. Karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet maupun kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan bergerakanya kumparan berhenti. Berikut adalah gambar 1.5. Prinsip kerja dari motor DC :



Gambar 1.5. Prinsip kerja motor DC

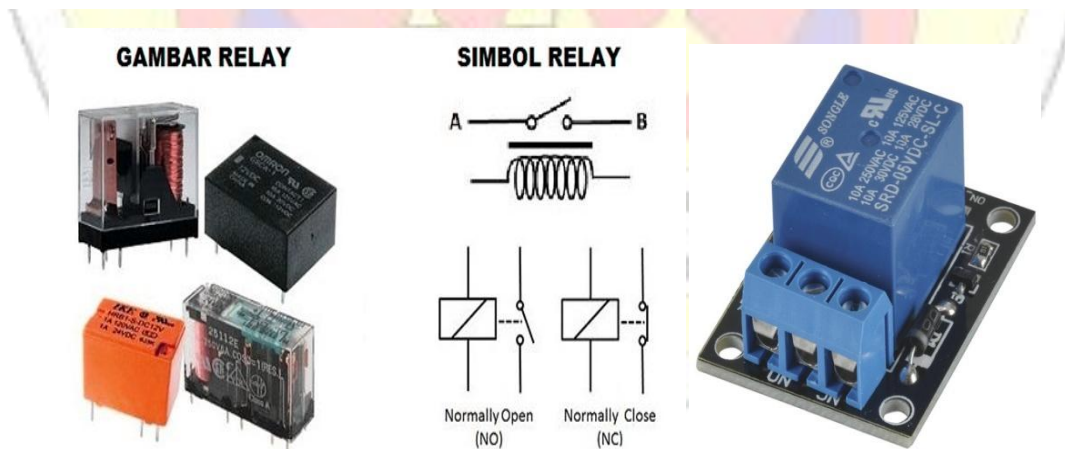
Untuk menggerakan motor DC lagi, tepat pada waktu kutub kumparan berhadapan dengan kutub magnet, arah arus pada kumparan akan dibalik. Maka dengan

demikian, kutub utara kumparan akan berubah menjadi kutub selatan dan kutub selatannya akan berubah menjadi kutub utara. Pada waktu perubahan kutub terjadi, kutub selatan kumparan akan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub utara kumparan akan berhadapan dengan kutub utara magnet. Karena kutubnya sama, maka akan menjadikan tolak menolak sehingga kumparan bergerak memutar hingga utara kumparan berhadapan dengan selatan magnet dan selatan kumparan berhadapan dengan utara magnet. Pada saat ini, arus yang mengalir ke kumparan dibalik kembali dan kumparan akan berputar lagi karena adanya perubahan kutub. Siklus ini akan berulang-ulang hingga arus listrik pada kumparan diputuskan.

2.4. Modul Rellay (MR)

Relay merupakan komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dapat dioperasikan menggunakan listrik. Rellay juga biasa disebut sebagai komponen electromechanical atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu kontak saklar atau mekanikal dan coil atau electromagnet.

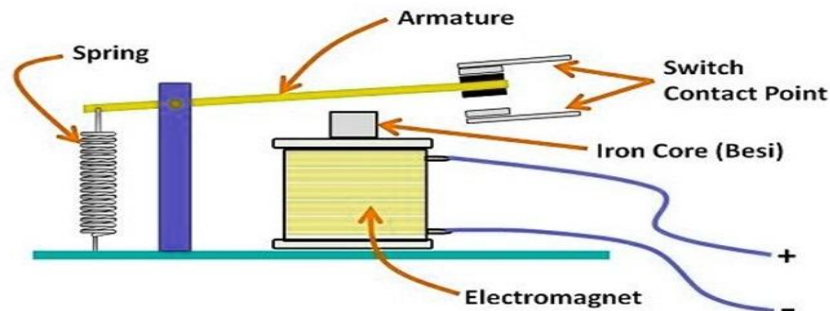
Komponen relly menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai alat penggerak kontak saklar (ON/OFF), sehingga dengan menggunakan arus listrik yang low power atau kecil dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Berikut adalah gambar dan juga simbol dari komponen relly. Berikut adalah gambar 1.6. simbol relay dan modul relly :



Gambar 1.6.Simbol relly dan contoh modul relly

2.4.1. Prinsip kerja Modul relay

Setelah mengetahui pengertian dan fungsi relay, berikut adalah cara kerja atau prinsip kerja relay yang juga harus anda ketahui. Namun sebelumnya anda perlu tahu bahwa dalam sebuah relay terdapat 4 buah bagian penting yakni electromagnet (Coil), armature, switch contact point (Saklar), dan spring. Untuk info lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini. Berikut adalah gambar 1.7. prinsip kerja dari modul relay :



Gambar 1.7. Prinsip kerja Relay

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa sebuah Besi atau Iron Core yang dililit oleh kumparan Coil, berfungsi untuk mengendalikan Iron core tersebut. Apabila Kumparan Coil dialiri arus listrik, maka akan muncul gaya elektromagnetik yang dapat menarik Armature sehingga dapat berpindah dari posisi sebelumnya tertutup (NC) menjadi posisi baru yakni terbuka (NO).

2.5. LCD M1632 (*Liquid Crystal Display M1632*)

LCD M1632 merupakan sebuah komponen elektronika yang berguna untuk menampilkan karakter atau huruf yang dapat digunakan sebagai penampil data saat proses kalibrasi. LCD terbuat dari bahan kristal cair yang terdiri dari komponen organik yang dapat bersifat seperti optik misalnya *Kolesterol nonanoat* dan *P-azoxyanisole*. Pada aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. Adapun fitur yang dipakai dalam LCD ini adalah :

1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. Memiliki 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.

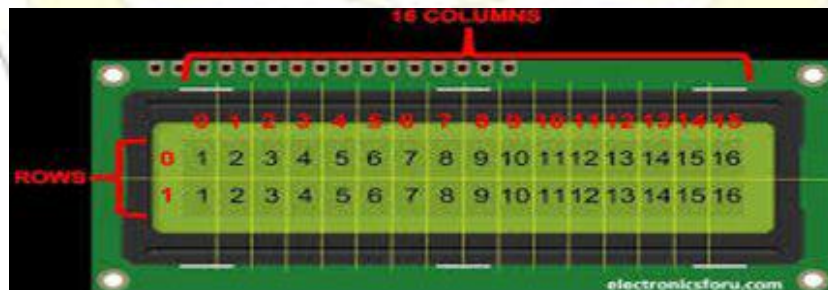
4. Dapat diamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan *light*.
6. Terdapat VR untuk mengatur kontras.
7. Pilihan konfigurasi untuk operasi *write only* atau *read/write*.
8. Catu daya 5 Volt DC.
9. Kompetibel dengan DT-AVR *Low Cost Series* serta sistem mikrokontroler/mikro prosesor lain.

Display pada LCD memiliki sebuah pengamatan tertentu, seperti halnya seven segment. Pengamatan tersebut digunakan pada saat akan melakukan *programming* LCD untuk menampilkan karakter tertentu. Berikut adalah gambar 1.8. tampilan LCD M1632 :



Gambar 1.8. Tampilan LCD M1632.

LCD M1632 merupakan alat penampilan dengan resolusi dot 5 x 8 per karakter beserta kursor. Jumlah baris yang disediakan adalah 2 dengan jumlah kolom 16, sehingga jumlah karakter maksimal yang dapat ditampilkan adalah 32. Penomoran pin dari LCD M1632 diperlihatkan pada gambar , nomor pin dihitung dari kiri ke kanan dengan urutan 1 sampai 16. Berikut adalah gambar 1.9. Konfigurasi pin LCD M1632 :



Gambar 1.9. Konfigurasi PIN LCD M1632

Untuk menghubungkan LCD M1632 dengan mikrokontroler maka perlu diketahui fungsi dari masing-masing pin yang terdapat pada modul LCD M1632. Fungsi masing-masing dari pin yang terdapat pada modul ini diperlihatkan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3.Fungsi Masing Masing Pin *LCD M1632*

No	Simbol	Level	Fungsi	
1	Vss	-	Dengan 0V (GND)	
2	Vcc	-	Power Suplay	Dengan 5V \pm 10%
3	Vcc	-		Dengan LCD Drive
4	RS	H/L	H : Data In	L : Intruction In
5	R/W	H/L	H : Read	L : Write
6	E	H, \downarrow	Sinyal Enable	
7	DB0	H/L	Data Bus	
8	DB1	H/L		
9	DB2	H/L		
10	DB3	H/L		
11	DB4	H/L		
12	DB5	H/L		
13	DB6	H/L		
14	DB7	H/L		
15	V+BL	-	Back Light	4 – 4,2V , 50 – 200 mA
16	V-BL	-	Suply	0V (GND)

2.6. Lampu LED dan Alarm

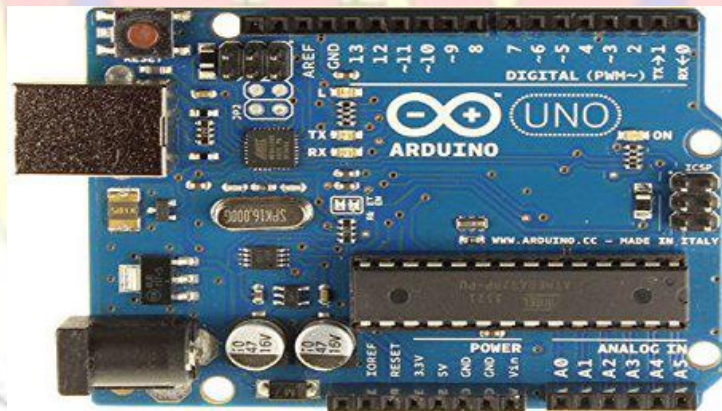
Lampu LED atau kepanjangannya *Light Emitting Diode* adalah suatu lampu indikator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut, Lampu LED tersebut terbuat dari plastic dan dioda semi konduktor yang dapat menyala apabila tegangan listrik rendah (sekitar 1,5 volt DC). Alarm secara umum didefinisikan sebagai pemberitahuan atau bunyi peringatan dalam menyampaikan sinyal komunikasi data. Berikut adalah gambar 2.1. contoh bentuk lampu LED dan alarm:



Gambar 2.1. Contoh bentuk lampu LED dan Alarm

2.7. Arduino UNO R3

Arduino merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler adalah chip atau IC (integrated circuit) yang dapat diprogram menggunakan komputer. Tujuan memasang program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. jadi mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang dapat mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Berikut ini adalah gambar 2.2. bentuk dari gambar dari Arduino UNO :



Gambar 2.2. Bentuk dari Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 merupakan papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang mempunyai 14 pin digital input/output (atau bisa ditulis I/O, dimana 6 pin bisa di pakai untuk

output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal /clock speed 16 MHZ, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset sebagai program awal. Hal tersebut merupakan semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroller. Hanya dengan menyambungkan ke komputer dengan kabel USB atau diberi power dengan adaptor AC-DC atau baterai , alat sudah bisa digunakan tanpa khawatir akan melakukan sesuatu yang salah. Board ini membutuhkan daya yang terhubung dengan komputer dan juga kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC maupun baterai untuk menjalankannya (Arduino,Inc.,2009).

Kata “ UNO” berasal dari bahasa Itali yang artinya “satu” , yang dipilih untuk menandai peluncuran Software Arduino (IDE) dengan versi 1.0. arduino. Sejak awal peluncuran hingga saat ini, Uno telah berkembang menjadi versi tiga atau bisa ditulis REV 3 atau R3. Software arduino IDE, yang dapat diinstal di dalam windows maupun Mac dan Linux , berfungsi sebagai software yang berguna memasukan /upload program ke chip ATmega328 dengan mudah(Sofyan, Catur Budi Aaffianto, Sur Liyan, 2016). Berikut adalah tabel 1.4. Spesifikasi Arduino UNO :

Tabel 1.4. Spesifikasi Arduino UNO R3

<i>Chip Kontrol</i>	<i>ATmega 328P</i>
<i>Tegangan Input</i>	<i>(disarankan) 7-12 V</i>
<i>Batas tegangan Input</i>	<i>6-20 V</i>
<i>Pin Digital I/O</i>	<i>14 (dimana 6 pin output PWM)</i>
<i>Pin Analog Input pin</i>	<i>6 buah</i>
<i>Arus DC per I/O</i>	<i>40 Ma</i>
<i>Arus DC untuk pin</i>	<i>3,3 V 50 Ma</i>
<i>Flash Memory</i>	<i>32 KB (ATmega328), yang dimana 0,5 KB digunakan oleh bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>2 KB (ATmega328)</i>
<i>EERPROM</i>	<i>1 KB (ATmega328)</i>

Clock Speed

16 MHz

Dimensi

Berukuran 68,6 mm x 53,4 mm

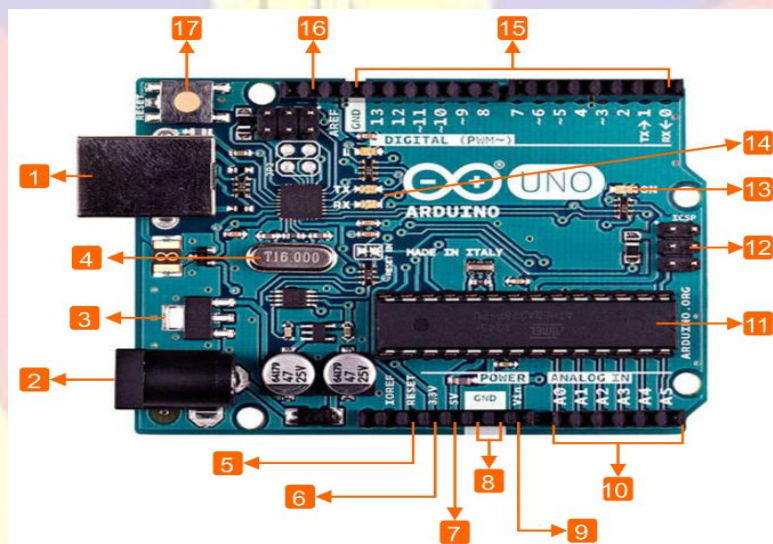
Berat

25 g

2.7.1. Bagian papan Arduino UNO R3

Sebelum menggunakan Arduino, ada baiknya melakukan pengenalan terlebih dahulu terhadap bagian-bagian dari papan Arduino. Mengingat banyaknya jenis papan Arduino, dalam tulisan ini akan dipaparkan papan Arduino UNO, yang merupakan papan arduino yang paling populer dan papan arduino terbaik untuk memulai belajar elektronika dan pemrograman. Dengan mengenal dari bagian-bagian dari papan Arduino UNO diharapkan akan mempermudah dalam mempelajari jenis papan arduino yang lain.

Secara garis besar bentuk dan komponen dasar dari papan Arduino akan menyerupai dengan gambar 2.3. di bawah ini :



Gambar2.3. Bagian-bagian papan Arduino UNO R3

1 Power USB :Power USB dipakai untuk memberikan catu daya ke papan Arduino dengan menggunakan kabel USB dari komputer.

2 Power (Barrel Jack) :Papan Arduino juga dapat diberi catu daya secara langsung dari sumber daya AC dengan menyambungkan ke Barrel Jack.

3 Voltage Regulator : Fungsi dari voltage regulator merupakan untuk mengendalikan tegangan yang akan diberikan ke papan Arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen-elemen lainnya.

4 Crystal Oscillator : Crystal oscillator membantu Arduino dalam hal yang berhubungan dengan waktu. Bagaimana Arduino menghitung waktu? Jawabannya adalah, dengan menggunakan crystal oscillator. Angka yang tertulis pada bagian atas crystal 16.000H9H yang berarti bahwa frekuensi dari oscillator tersebut merupakan 16.000.000 Hertz atau 16 MHz.

5, 17 Arduino Reset : Kita dapat mereset papan arduino, seperti contoh memulai program dari awal. Terdapat dua cara untuk mereset Arduino UNO. Pertama, dengan menggunakan reset button (17) pada papan arduino. Kedua, dengan menambahkan reset eksternal ke pin Arduino yang mempunyai label RESET (5).

6, 7, 8, 9 Pins (3.3, 5, GND, Vin) :

- **3.3V (6)** – Supply 3.3 sebagai output volt
- **5V (7)** – Supply 5 sebagai output volt
- Sebagaimana besar komponen yang digunakan papan Arduino bekerja dengan baik pada tegangan 3.3 volt dan 5 volt.
- **GND (8)** (Ground) – Akan ada beberapa pin GND pada Arduino, salah satunya dapat dipakai untuk menyambungkan ground rangkaian.
- **Vin (9)** – Pin ini juga bisa digunakan untuk memberi daya ke papan Arduino dari sumber daya eksternal, seperti sumber daya AC.

10 Analog pins : Papan Arduino UNO memiliki lima pin input analog A0 sampai A5. Pin-pin ini dapat membaca sinyal dari sensor analog seperti sensor kelembaban atau temperatur dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor.

11 Main microcontroller : Setiap papan Arduino mempunyai Mikrokontroler (11). Kita dapat menganggapnya sebagai otak dari papan Arduino. IC (integrated circuit) utama pada Arduino sedikit berbeda diantara papan arduino yang satu dengan yang lainnya. Mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATMEL. Kita harus memahami IC apa

yang dimiliki oleh papan arduino sebelum melewati memprogram arduino melalui arduino IDE. Informasi tentang IC terdapat pada bagian atas IC. Untuk mengetahui konstruksi detail dari suatu IC, kita dapat memahami lembar data dari IC yang bersangkutan.

12 ICSP pin : Kebanyakan, ICSP (12) merupakan AVR, suatu programming header kecil untuk Arduino yang berisi tentang MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC, dan GND. Hal ini sering dirujuk sebagai SPI (Serial Peripheral Interface), yang dapat dipertimbangkan sebagai “expansion” dari output. Sesungguhnya, kita memasang perangkat output ke master bus SPI

13 Power LED indicator : LED ini harus menyala jika terhubung dengan Arduino ke sumber daya. Jika LED tidak akan menyala, maka terdapat sesuatu yang salah dengan sambungan.

14 TX dan RX LEDs : Pada papan Arduino, kita akan menemukan label : TX (transmit) dan RX (receive). TX dan RX akan memunculkan dua tempat pada papan Arduino Uno. Pertama, di pin digital 0 dan 1, yang dapat digunakan untuk menunjukkan pin yang bertanggung jawab untuk komunikasi serial. Kedua, TX dan RX led (13). TX led akan mulai berkedip dengan kecepatan yang berbeda pada saat mengirim data serial. Kecepatan kedip tergantung pada baud rate yang digunakan pada oleh papan arduino. RX berkedip pada waktu menerima proses.

15 Digital I/O : Papan Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital (15), 6 pin output menyediakan PWM (*Pulse Width Modulation*). Pin-pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin digital input untuk membaca nilai logika (0 atau 1) atau sebagai pin digital output untuk mengendalikan modul-modul seperti LED, relay, dan lain-lain. Pin yang berlabel “~” dapat digunakan untuk membangkitkan PWM.

16 AREF : AREF merupakan singkatan dari *Analog Reference*. AREF kadang-kadang digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antar 0 dan 5 Volts) sebagai batas atas untuk pin input analog input.

2.7.2. Mikrokontroller

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah Chip, di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input atau output. Dengan kata lain, Mikrokontroler merupakan alat elektronika digital yang memiliki masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler seharusnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam Chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronika yang sebelumnya memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. (<http://kelas-mikrokontrol>). Berikut adalah gambar 2.4. bentuk chip Mikrokontroller :



Gambar 2.4. Bentuk chip Mikrokontroller

2.8. Saklar

Saklar merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya merupakan alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar berbentuk kecil juga dapat dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah (DC). Berikut adalah gambar 2.5. contoh dari gambar saklar :

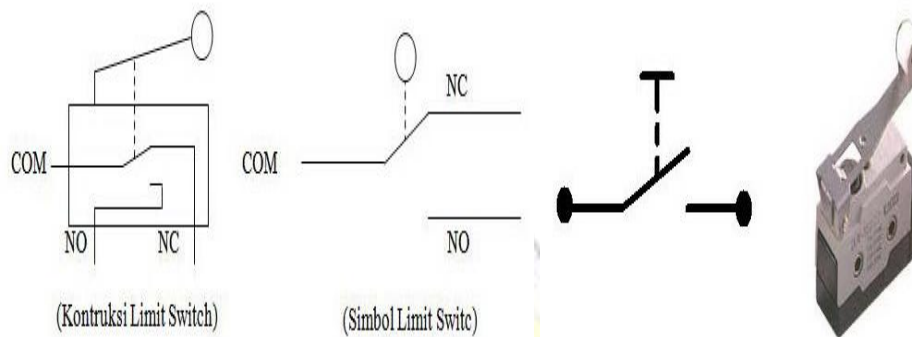


Gambar 2.5. Contoh Saklar

Saklar juga terdiri dari dua belah logam yang menempel pada suatu rangkaian elektronik, dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (on) atau putus (off) dalam rangkaian itu. Material kontak sambungan umumnya dipilih agar supaya tahan terhadap korosi. Kalau logam yang dipakai terbuat dari bahan oksida biasa, maka saklar akan sering tidak bekerja. Untuk mengurangi efek korosi ini, paling tidak logam kontakannya harus disepuh dengan logam anti korosi dan anti karat. Pada dasarnya tombol bisa diaplikasikan untuk sensor mekanik, karena bisa dijadikan sebagai pedoman pada mikrokontroler untuk pengaturan alat dalam pengontrolannya.

2.9. Limit switch

Limit switch merupakan suatu jenis saklar yang di dalamnya dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus pada saat katup tidak tertekan. *Limit switch* termasuk ke dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Berikut gambar 2.6. Konstruksi simbol dan bentuk dari limit switch :



Gambar 2.6. Kontruksi simbol dan bentuk limit swicht

Prinsip kerja *limit swicht* diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari suatu rangkaian tersebut. *Limit swicht* memiliki dua kontak yaitu NO (Normally Open) dan NC (Nomally Close) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan.

2.10. Power Supply

Pengertian power supply atau PSU adalah suatu hardware komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai supplier arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangan AC menjadi DC. Jadi arus listrik PLN yang bersifat Alternating Current (AC) masuk ke power supple, dikomponen ini tegangannya diubah menjadi Direct Current (DC) baru kemudian dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan akur DC. Berikut adalah gambar 2.7. bentuk dari power supply :



Gambar 2.7. Bentuk dari power supply

Proses pengubahan tegangan tersebut dilakukan karena hardware pada umumnya seperti komputer hanya bisa bekerja dengan menggunakan arus DC untuk memulai pemrograman. Ibaratnya makhluk hidup power supply sana dengan jantung yang fungsi utamanya untuk memompa hasil proses pembentukan darah keseluruh tubuh yang memerlukannya.

2.11. Kabel USB

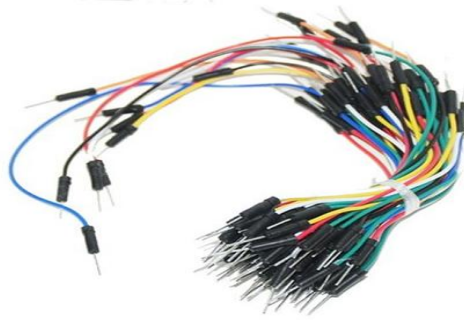
Pengertian dari kabel USB adalah sebuah kabel serabut yang digunakan untuk menyambungkan perangkat luar ke dalam CPU atau ke dalam komputer. Kabel USB memiliki memiliki dua ujung yang pada satu ujung berupa soket USB yang nantinya akan di colokan ke port USB pada komputer dan di ujung lain memiliki adapter atau soket bermacam-macam, mulai dari soket HDMI,VGA, atau sambungan langsung pada perangkat lunak salah satu contoh adalah dalam komponen arduino UNO ini yang akan digunakan untuk pemrograman dan pemasukan perintah. Berikut ini adalah gambar 2.8. gambar dari USB :



Gambar 2.8. Bentuk dari kabel USB

2.12. Kabel jumper male dan female

Kabel jumper adalah kabel elektrik yang digunakan untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki konektor atau pin di masing-masing ujungnya. Connector untuk memasukan disebut *male connector*, dan connector untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu *male to male*, *male to female* dan *female to female* sebagai catatan male (laki-laki) dan female (perempuan). Berikut adalah gambar 2.9. bentuk dari kabel jumper :



Gambar 2.9. Bentuk dari kabel jumper male to female

Kabel jumper *Breadboard male to male* merupakan kabel jumper yang dapat kita gunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik yang akan digunakan dengan memiliki panjang kabel antara 10 cm, 20 cm hingga 30 cm.

